

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-233770

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl.

G01N 27/26
G01N 27/416

(21)Application number : 07-035091

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 23.02.1995

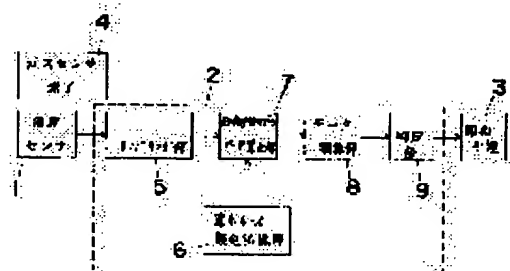
(72)Inventor : HATAI TAKASHI

(54) ELECTROCHEMICAL GAS SENSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To notify the lifetime of a sensor to a user by detecting the deterioration of sensitivity easily and accurately.

CONSTITUTION: A sensor 1 for detecting the ambient temperature is disposed contiguously to a gas sensor element 4. Output from the temperature sensor 1 is sampled at the sampling section 5 of an operating means 2 at a predetermined time interval to obtain a temperature data. The temperature data is converted, at a data calculating section 7, into a lifetime decision data based on a calculation rule prestored at a calculation rule setting memory section 6. A data accumulating section 8 accumulates the numeric values of lifetime decision data and the accumulated value is compared with a predetermined threshold value at a deciding section 9. It is decided that the lifetime of the gas sensor element 4 has expired when the threshold value is exceeded and a signal is delivered to a notifying means 3. Upon receiving the signal, the notifying means 3 notifies the expiration of lifetime to a user by means of voice or light.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-233770

(43) 公開日 平成8年(1996)9月13日

(51) IntCl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/26	3 9 1		G 0 1 N 27/26	3 9 1 Z
27/416			27/46	3 1 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-35091

(22) 出願日 平成7年(1995)2月23日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 幡井 崇

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

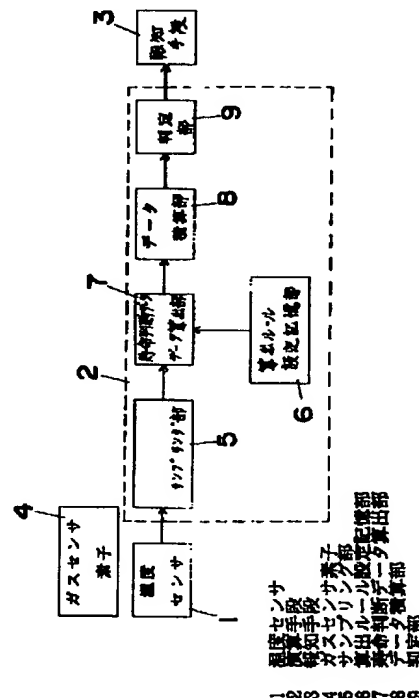
(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

(54) 【発明の名称】 電気化学式ガスセンサ

(57) 【要約】

【目的】 検出感度の劣化度合いを容易に且つ精度良く検出し、センサの寿命を報知する。

【構成】 ガスセンサ素子4に隣接して周囲温度を検知する温度センサ1を設ける。演算手段2のサンプリング部5にて温度センサ1の検知出力を所定時間間隔でサンプリングして温度データを得る。この温度データを算出ルール設定記憶部6に予め記憶された算出ルールに基づいてデータ算出部7にて寿命判断データに変換する。データ積算部8では寿命判断データの数値を積算し、その積算値を判定部9で所定のしきい値と比較する。積算値がしきい値を越えたときにガスセンサ素子4の寿命が尽きたと判断し報知手段3に信号を出力する。報知手段3は信号が入力されると音声や光によって寿命の尽きたことを使用者に報知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 特定のガスとの間の電気科学的な酸化還元反応によりこのガスの濃度に応じた検出出力を生じる電気化学式ガスセンサにおいて、周囲の温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段の検出出力のレベルに対応させた寿命判断データを所定の時間間隔にて経時的に積算する演算手段と、この演算手段における積算結果が所定の条件を満たしたときに寿命末期であることを報知する報知手段とを備えたことを特徴とする電気化学式ガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気化学式ガスセンサに関し、詳しくは電気化学的な酸化還元反応を利用して特定のガスを検出する電解型の電気化学式ガスセンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、電気化学的な酸化還元反応を利用して大気中の様々なガス、例えば一酸化炭素、水素、アルコール、窒素化合物等を検知する電気化学式ガスセンサが種々提案されている（例えば、特開平1-156657号公報参照）。図3は従来の電気化学式ガスセンサの一例を示すものであって、絶縁基板10の上に作用極11、対極12、及び参照極13をそれぞれ設け、これらの電極を高分子固体電解質膜14で被覆することで電気的に接続して構成されている。

【0003】この電気化学式ガスセンサでは、作用極11に一定の電圧をかけることで検出対象とする特定種のガス成分が作用極11で酸化又は還元反応を起こすとともに、この反応によって生成されたキャリアが高分子固体電解質膜14内を移動して対極12で還元又は酸化反応を起こし、そしてこの酸化還元反応に伴って作用極11と対極12の間には反応したガスの濃度に応じたレベルの電流（以下、センサ電流と呼ぶ）が流れるから、このセンサ電流値を測定することによって被検ガスの濃度を検出することができるものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような従来構成の電気化学式ガスセンサにおいては、検出感度が経時変化し、性能についての経時的安定性に欠けるという問題があった。つまり、検出感度が経時的に低下するために被検ガスの濃度を正確に検出することができなくなっていた。

【0005】このように検出感度が経時的に劣化する原因の一つは、空気中に存在する汚染物質が高分子固体電解質膜14に混入し、その結果、高分子固体電解質膜14のガス透過性が低下することにある。高分子固体電解質膜14のガス透過性が低下すると、作用極11に到達する被検ガスの量が減少するために被検ガスの濃度に応じた所定のセンサ電流が流れなくなる。

【0006】上記検出感度の劣化する速度（劣化速度）は、電気化学式ガスセンサが置かれている周囲の温度（周囲温度）に大きく依存することがわかっている。すなわち、周囲温度が高いほど検出感度の劣化速度が速くなり、電気化学式ガスセンサのセンサとしての寿命は短くなる。一方、周囲温度環境は電気化学式ガスセンサの使用される場所によっても異なるし、また、同一場所においても時刻、季節、空調設備の有無等の様々な条件によって時々刻々と変化するものである。

10 【0007】このように、検出感度の劣化速度は周囲温度に依存し、しかも、周囲温度環境は複数の電気化学式ガスセンサがあれば個々のガスセンサについて大きく異なるため、検出感度の劣化によるセンサ寿命を判断するためには、言い換えれば、検出感度が所定以上の値を維持しているか否かを知るためには、既知の濃度の被検ガスを個々のガスセンサに実際に吹き付けるなどしてセンサ電流を測定してみる必要があり、寿命判断に非常に手間がかかるという問題があった。

20 【0008】また、ガスセンサとともに酸素センサを併設し、酸素センサのセンサ電流を測定することでガスセンサの検出感度の劣化度合いを推定し寿命判断を行なう方法も提案されているが（例えば、特開平4-43950号公報）、酸素センサの特性のばらつきが大きく、精度の良い結果を得ることができない。本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、電気化学式ガスセンサの検出感度の劣化度合いを容易に且つ精度良く検出し、センサの寿命を報知できる電気化学式ガスセンサを提供しようとするものである。

【0009】

30 【課題を解決するための手段】本発明では、上記目的を達成するために、特定のガスとの間の電気科学的な酸化還元反応によりこのガスの濃度に応じた検出出力を生じる電気化学式ガスセンサにおいて、周囲の温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段の検出出力のレベルに対応させた寿命判断データを所定の時間間隔にて経時的に積算する演算手段と、この演算手段における積算結果が所定の条件を満たしたときに寿命末期であることを報知する報知手段とを備えている。

【0010】

40 【作用】上記構成によれば、検出感度の劣化速度が周囲温度に依存することから、温度検知手段により周囲温度を検知することでその時点の劣化速度を求め、この劣化速度に対応した寿命判断データを演算手段により経時的に積算することで検出感度の劣化度合いを知ることができ、積算結果が事前に設定された所定の条件を満たしたときに検出感度が所定値以下に低下したと判断して、報知手段により電気化学式ガスセンサが寿命末期となったことを報知する。

【0011】

50 【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳

細に説明する。図1は本実施例における一部省略した電気化学式ガスセンサのブロック図を示し、図2は被検ガスとの間で酸化還元反応を起こして被検ガスの濃度に応じたセンサ電流を出力するガスセンサ素子4を示す平面図及び断面図を示す。

【0012】本実施例では、ガスセンサ素子4の周囲の温度を検知するための温度検知手段たる温度センサ1と、この温度検知手段1の検知出力のレベルに対応させた寿命判断データを所定の時間間隔にて経時的に積算する演算手段2と、演算手段2における積算結果が所定の条件を満たしたときに寿命末期であることを報知する報知手段3とを備えている。

【0013】温度センサ1としてはサーミスタ、熱電対、白金測温体をはじめとする種々のタイプのものを使用することができ、センサのタイプは本発明の要旨ではない。演算手段2は例えばマイクロコンピュータなどで構成されるものであって、温度センサ1からの検知出力を所定の時間間隔でサンプリングして温度データを求めるサンプリング部5と、得られた温度データに対応した寿命判断データを算出するための算出ルール、すなわち周囲温度を表す温度データから劣化速度を表す寿命判断データへの変換ルールが設定、記憶された算出ルール設定記憶部6と、この算出ルールに基づいて温度データに対応した寿命判断データを算出する寿命判断データ算出部7と、所定の時間間隔で得られる寿命判断データの数値を積算して積算値のデータを出力するデータ積算部8と、積算値のデータを予め決められた所定の数値と比較してその所定値を越えたときに信号を出力する判定部9とを備えている。

【0014】報知手段3は上記演算手段2の判定部9からの信号が入力されたときに、ガスセンサ素子4の検出感度が所定値を下回って寿命末期となったことを、音声、光、あるいは電気信号等によって報知する周知の構成を有するものである。また、本実施例に用いるガスセンサ素子4は、図2に示すように、10mm×10mmの矩形状に形成され酸化絶縁処理がされたシリコンの絶縁基板10の表面に、スパッタ法により作用極11及び対極12として白金を、また、参照極13として金を、各電極間に絶縁基板10の表面が露出するようにして各々成膜し、各電極及び電極間に露出する絶縁基板10の表面の略全部を覆うように固体電解質膜14としてパーフルオロスルホネートポリマー（商品名 Nafion：デュボン社製）を溶液キャスト法により成膜し、さらに、その固体電解質膜14の表面に保護膜15としてポリテトラフルオロエチレンをプラズマ重合法により成膜して形成してある。

【0015】ところで、本実施例のガスセンサ素子4の作用極11-参照極13間に0.4Vの電圧を印加し、一酸化炭素（以下、COと略す）ガスを検出するセンサとして使用する場合、ガスセンサ素子4の製造初期の時

点と比較して、そのCOガスの検出感度が半減するまでの期間と周囲温度との関係を測定すると以下の表のようになった。

【0016】

【表1】

周囲温度	ガス感度が半分に劣化するまでの期間
20℃	約6年
28℃	約3年
50℃	約1.5年

【0017】そして、上記結果をもとに、温度センサ1により検知した周囲温度から劣化速度を表すデータへの変換ルール（寿命判断データの算出ルール）を例えば以下の表のように定める。

【0018】

【表2】

温度センサのデータ	劣化速度を表すデータ
-10～0℃	1
1～10℃	2
11～20℃	3
21～25℃	4
26～30℃	6
31～35℃	8
36～40℃	10
41～50℃	12

【0019】次に、本実施例における動作を説明すると、演算手段2のサンプリング部5は温度センサ1の検知出力を所定の時間間隔（10分に1回）にてサンプリングして温度データを求め、寿命判断データ算出部7において算出ルール設定記憶部6に設定、記憶された上記表2の算出ルールに基づいて劣化速度を示す寿命判断データを算出する。

【0020】算出された寿命判断データはデータ積算部8において経時的に積算され、その積算値が判定部9に出力される。判定部9では入力される積算値が所定のしきい値（例えば、1000000）を越えたか否かを判別し、積算値がこのしきい値を越えたときに、ガスセンサ素子4の検出感度が初期の検出感度の半分まで劣化したものと判断して報知手段3に信号を出力する。そして、この信号が入力された報知手段3は音声や光などで使用者にガスセンサ素子4の寿命が尽きたことを報知する。

【0021】上記構成によれば、周囲温度に依存するガスセンサ素子4の検出感度の劣化速度を、温度センサ1によって周囲温度を検知することで求めることができ、求めた劣化速度に対応した寿命判断データを演算手段2により経時的に積算することで検出感度の経時的な低下

5

の度合いを容易に且つ精度良く検出することできる。また、積算結果が事前に設定された所定の条件を満たしたときに検出感度が所定値以下に低下したと判断して、報知手段3により電気化学式ガスセンサが寿命末期となったことを報知することができる。

【0022】なお、本実施例では検知ガスとして一酸化炭素を例に説明したが、これに限定する主旨ではなく、一酸化炭素以外の様々な気体の検出又は濃度測定を行なう場合に本発明の技術思想が適用可能であることは言うまでもない。また、サンプリング部5におけるサンプリングの時間間隔についても本実施例では10分間隔としたが、周囲温度環境の変化速度等に応じて適宜設定すればよい。さらに、検出感度が初期の感度の半分まで低下した時点をガスセンサ素子4の寿命末期として判断しているが、要求される検出精度等に応じて寿命末期と判断するしきい値も適宜設定すればよい。

【0023】

【発明の効果】本発明は上述のように、特定のガスとの間の電気科学的な酸化還元反応によりこのガスの濃度に応じた検出出力を生じる電気化学式ガスセンサにおいて、周囲の温度を検知する温度検知手段と、温度検知手段の検知出力のレベルに対応させた寿命判断データを所定の時間間隔にて経時的に積算する演算手段と、この演算手段における積算結果が所定の条件を満たしたときに寿命末期であることを報知する報知手段とを備えたので、検出感度の劣化速度が周囲温度に依存することか

6

ら、温度検知手段により周囲温度を検知することでその時点の劣化速度を求め、この劣化速度に対応した寿命判断データを演算手段により経時的に積算することで検出感度の経時的な低下の度合いを容易に且つ精度良く検出することでき、また、積算結果が事前に設定された所定の条件を満たしたときに検出感度が所定値以下に低下したと判断して、報知手段により電気化学式ガスセンサが寿命末期となったことを報知することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す一部省略したブロック図である。

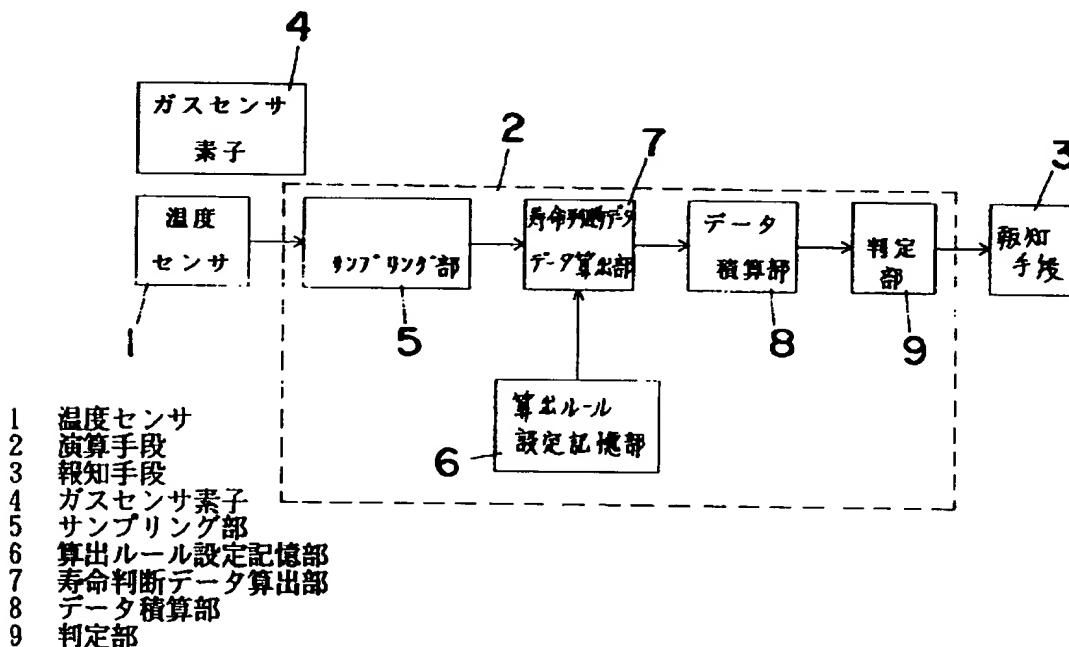
【図2】同上に使用するガスセンサ素子を示すものであり、(a)は断面図、(b)は平面図である。

【図3】従来例に使用するガスセンサ素子を示すものであり、(a)は断面図、(b)は平面図である。

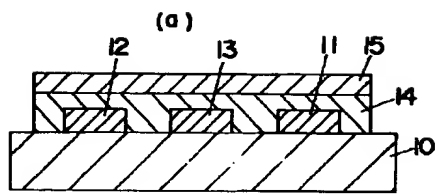
【符号の説明】

- 1 温度センサ
- 2 演算手段
- 3 報知手段
- 4 ガスセンサ素子
- 5 サンプリング部
- 6 算出ルール設定記憶部
- 7 寿命判断データ算出部
- 8 データ積算部
- 9 判定部

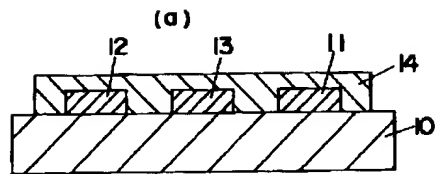
【図1】



【図2】



【図3】



DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the electrochemical gas sensor of the electrolytic type which detects specific gas using a detailed electrochemical oxidation-reduction reaction about an electrochemical gas sensor.

[0002]

[Description of the Prior Art] The electrochemical gas sensor which detects various gas in the atmosphere, for example, a carbon monoxide, hydrogen, alcohol, a nitride, etc. from before using an electrochemical oxidation-reduction reaction is proposed variously (for example, refer to JP,1-156657,A). Drawing 3 shows an example of the conventional electrochemical gas sensor, and forms the operation pole 11, a counter electrode 12, and the reference pole 13 on an insulating substrate 10, respectively, and it connects electrically and consists of covering these electrodes with the solid-polymer-electrolyte film 14.

[0003] While the gas constituents of the specific kind made applicable to detection by applying fixed voltage to the operation pole 11 in this electrochemical gas sensor cause oxidization or a reduction reaction on the operation pole 11. The carrier generated by this reaction moves in the inside of the solid-polymer-electrolyte film 14, and reduction or oxidation reaction is caused by the counter electrode 12. And since the current (it is hereafter called sensor current) of the level according to the concentration of the gas which reacted flows between the operation pole 11 and a counter electrode 12 in connection with this oxidation-reduction reaction, the concentration of ** -ed gas is detectable by measuring this sensor current value.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, conventionally [above], in the electrochemical gas sensor of composition, detection sensitivity carried out aging and there was a problem that the with-time stability about a performance was missing. In order for detection sensitivity to fall with time, it was impossible that is, to detect the concentration of ** -ed gas correctly.

[0005] Thus, one of the causes by which detection sensitivity deteriorates with time is for the pollutant which exists in air to mix in the solid-polymer-electrolyte film 14, consequently for the gas permeability of the solid-polymer-electrolyte film 14 fall. If the gas permeability of the solid-polymer-electrolyte film 14 falls, in order that the amount of the ** -ed gas which arrives at the operation pole 11 may decrease, the predetermined sensor current according to the concentration of ** -ed gas will not flow.

[0006] It turns out that it depends for the speed (degradation speed) at which the above-mentioned detection sensitivity deteriorates on the temperature (ambient temperature) of the circumference on which the electrochemical gas sensor is put greatly. That is, the degradation speed of detection sensitivity becomes quick, so that ambient temperature is high, and the life as a sensor of an electrochemical gas sensor becomes short. On the other hand, ambient-temperature environment changes also with places where an electrochemical gas sensor is used, and changes with various conditions, such as

existence of time, a season, and an air conditioner, every moment also in the same place. [0007] Thus, since the degradation speed of detection sensitivity moreover differs greatly about each gas sensor depending on ambient temperature if ambient-temperature environment has two or more electrochemical gas sensors, In order to judge the sensor life by degradation of detection sensitivity In order in other words to know whether detection sensitivity is maintaining the value more than predetermined, the *-ed gas of known concentration actually needed to be sprayed on each gas sensor, sensor current needed to be measured, and there was a problem that life judgment took time and effort very much.

[0008] Moreover, although the method of putting an oxygen sensor side by side with a gas sensor, presuming the degradation degree of the detection sensitivity of a gas sensor by measuring the sensor current of an oxygen sensor, and performing life judgment is also proposed (for example, JP,4-43950,A), dispersion in the property of an oxygen sensor is large, and cannot obtain an accurate result. this invention tends to detect the degradation degree of the detection sensitivity of an electrochemical gas sensor with an easily and sufficient precision for the purpose of solution of the above-mentioned trouble, and tends to offer the electrochemical gas sensor which can report the life of a sensor.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the electrochemical gas sensor which produces the detection output according to the concentration of this gas by the scientific oxidation-reduction reaction the electrical and electric equipment between specific gas in order to attain the above-mentioned purpose in this invention -- A temperature detection means to detect surrounding temperature, and an operation means to integrate with time the life judgment data made to correspond to the level of the detection output of a temperature detection means at a predetermined time interval, When the addition result in this operation means fulfills predetermined conditions, it has an information means to report that it is the life last stage.

[0010]

[Function] According to the above-mentioned composition, from the degradation speed of detection sensitivity being dependent on ambient temperature The degradation speed at the time is found by detecting ambient temperature by the temperature detection means. The degradation degree of detection sensitivity can be known in integrating the life judgment data corresponding to this degradation speed with time by the operation means. It reports that judged that detection sensitivity fell below to the predetermined value when the predetermined conditions that the addition result was set up in advance were fulfilled, and the electrochemical gas sensor became the life last stage by the information means.

[0011]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained in detail with reference to a drawing. Drawing 1 shows the block diagram of the electrochemical gas sensor in this example omitted in part, and drawing 2 shows the plan and cross section showing the gas sensor element 4 which starts an oxidation-reduction reaction between *-ed gas, and outputs the sensor current according to the concentration of *-ed gas.

[0012] When the addition result in the temperature detection means slack temperature sensor 1 for detecting the temperature around the gas sensor element 4, an operation means 2 to integrate with time the life judgment data made to correspond to the level of

the detection output of this temperature detection means 1 at a predetermined time interval, and the operation means 2 fills predetermined conditions with this example, it has an information means 3 report that it is the life last stage.

[0013] Being able to use the thing of various types including a thermistor, a thermocouple, and a platinum temperature detector as a temperature sensor 1, the type of a sensor is not the summary of this invention. The operation means 2 For example, the sampling section 5 which consists of microcomputers etc., samples the detection output from a temperature sensor 1 by the predetermined time interval, and asks for temperature data, The calculation rule setting storage section 6 the calculation rule for computing the life judgment data corresponding to the obtained temperature data, i.e., the conversion rule to the life judgment data which express degradation speed from the temperature data showing ambient temperature, was set up and remembered to be, The life judgment data calculation section 7 which computes the life judgment data corresponding to temperature data based on this calculation rule, When the predetermined value is exceeded as compared with the data addition section 8 which integrates the numeric value of the life judgment data obtained by the predetermined time interval, and outputs the data of integrated value, and the predetermined numeric value which was able to determine the data of integrated value beforehand, it has the judgment section 9 which outputs a signal.

[0014] The information means 3 has the composition of the common knowledge which reports that the detection sensitivity of the gas sensor element 4 was less than the predetermined value, and became the life last stage with voice, light, or an electrical signal, when the signal from the judgment section 9 of the above-mentioned operation means 2 is inputted. Moreover, the gas sensor element 4 used for this example As shown in drawing 2, on the front face of the insulating substrate 10 of the silicon with which it was formed 10mmx10mm in the shape of a rectangle, and oxidization insulation processing was carried out Platinum as a reference pole 13 as the operation pole 11 and a counter electrode 12 by the spatter again gold As the front face of an insulating substrate 10 is exposed to each inter-electrode one, membranes are formed respectively. Perfluoro sulfonate polymer (tradename Nafion:Du Pont make) is formed by the solution cast method as a solid electrolyte film 14 so that all the abbreviation for the front face of the insulating substrate 10 exposed to each electrode and inter-electrode may be covered. Furthermore, a polytetrafluoroethylene is formed on the front face of the solid electrolyte film 14 by the plasma polymerization method as a protective coat 15, and it has formed in it.

[0015] By the way, the voltage of 0.4V was impressed between the operation pole 11-reference poles 13 of the gas sensor element 4 of this example, and when using it as a sensor which detects carbon monoxide (it abbreviates to CO hereafter) gas and the relation between a period until the detection sensitivity of the CO gas is halved, and ambient temperature was measured as compared with the time in early stages of [manufacture] the gas sensor element 4, it became as it is shown in the following tables.

[0016]

[Table 1]

周囲温度	ガス感度が半分に劣化するまでの期間
20℃	約6年
28℃	約3年
50℃	約1.5年

[0017] And based on the above-mentioned result, the conversion rule (calculation rule of life judgment data) to the data which express degradation speed from the ambient temperature detected by the temperature sensor 1 is defined, as shown in the following tables.

[0018]

[Table 2]

温度センサのデータ	劣化速度を表すデータ
-10～0℃	1
1～10℃	2
11～20℃	3
21～25℃	4
26～30℃	6
31～35℃	8
36～40℃	10
41～50℃	12

[0019] Next, if operation in this example is explained, the life judgment data shown in degradation speed based on the calculation rule of the above-mentioned table 2 which the sampling section 5 of the operation means 2 sampled the detection output of a temperature sensor 1 in the predetermined time interval (it is 1 time in 10 minutes), asked for temperature data, set it in the life judgment data calculation section 7, and was set up and memorized by the calculation rule setting storage section 6 will be computed.

[0020] The computed life judgment data are integrated with time in the data addition section 8, and the integrated value is outputted to the judgment section 9. In the judgment section 9, when it distinguishes whether the integrated value inputted exceeded the predetermined threshold (for example, 1 million) and integrated value exceeds this threshold, the detection sensitivity of the gas sensor element 4 judges it as what deteriorated to the half of early detection sensitivity, and outputs a signal to the information means 3. And an information means 3 by which this signal was inputted reports that the life of the gas sensor element 4 was exhausted to a user with voice, light, etc.

[0021] According to the above-mentioned composition, in integrating with time the life judgment data corresponding to the degradation speed which could find the degradation speed of the detection sensitivity of the gas sensor element 4 depending on ambient temperature by detecting ambient temperature, and found it by the temperature sensor 1 by the operation means 2, the degree of a fall of detection sensitivity with time is detected with an easily and sufficient precision, and the thing of it can be carried out. Moreover, it can report that judged that detection sensitivity fell below to the predetermined value

when the predetermined conditions that the addition result was set up in advance were fulfilled, and the electrochemical gas sensor became the life last stage by the information means 3.

[0022] In addition, although this example explained the carbon monoxide to the example as detection gas, when performing detection or density measurement of various gases other than not the main point limited to this but a carbon monoxide, it cannot be overemphasized that the technical thought of this invention can be applied. Moreover, what is necessary is just to set up suitably according to the change speed of ambient-temperature environment etc., although considered as the 10-minute interval by this example also about the time interval of the sampling in the sampling section 5.

Furthermore, what is necessary is just to also set up suitably the threshold judged to be the life last stage according to the detection precision demanded, although the time of detection sensitivity falling to the half of early sensitivity is judged as the life last stage of the gas sensor element 4.

[0023]

[Effect of the Invention] In the electrochemical gas sensor which produces the detection output according to the concentration of this gas by the scientific oxidation-reduction reaction this invention -- the electrical and electric equipment between the gas of specification as mentioned above -- A temperature detection means to detect surrounding temperature, and an operation means to integrate with time the life judgment data made to correspond to the level of the detection output of a temperature detection means at a predetermined time interval, Since it had an information means to report that it is the life last stage when the addition result in this operation means fulfilled predetermined conditions Since the degradation speed of detection sensitivity is dependent on ambient temperature, the degradation speed at the time is found by detecting ambient temperature by the temperature detection means. In integrating the life judgment data corresponding to this degradation speed with time by the operation means, the degree of a fall of detection sensitivity with time is detected with an easily and sufficient precision, and the thing of it can be carried out. Moreover, when the predetermined conditions that the addition result was set up in advance are fulfilled, it judges that detection sensitivity fell below to the predetermined value, and it is effective in the ability to report that the electrochemical gas sensor became the life last stage by the information means.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The electrochemical gas sensor characterized by providing the following. the electrical and electric equipment between specific gas -- a temperature detection means to detect surrounding temperature in the electrochemical gas sensor which produces the detection output according to the concentration of this gas by the scientific oxidation-reduction reaction An operation means to integrate with time the life judgment data made to correspond to the level of the detection output of a temperature detection means at a predetermined time interval. An information means to report that it is the life last stage when the addition result in this operation means fulfills predetermined conditions.